

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI KERAGAMAN GENETIK *D-LOOP* DNA  
MITOKONDRIA PADA ITIK SAWANG**



Oleh:

**ARIPIN  
11481104272**

**UIN SUSKA RIAU**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2019**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI KERAGAMAN GENETIK *D-LOOP* DNA  
MITOKONDRIA PADA ITIK SAWANG**



UIN SUSKA RIAU

Oleh:

**ARIPIN**  
**11481104272**

**Diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk mendapatkan gelar Sarjana Peternakan**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2019**



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Identifikasi Keragaman Genetik *D-loop* DNA Mitokondria  
pada Itik Sawang  
Nama : Aripin  
NIM : 11481104272  
Program Studi : Peternakan

Menyetujui,

Setelah diuji pada tanggal 03 September 2019

Pembimbing I

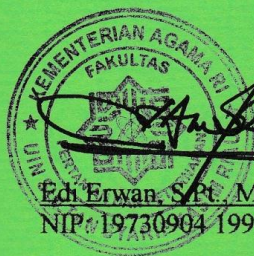
Dr. Hidayati, S.Pt., M.P  
NIP: 19750904 200501 2 009

Pembimbing II

Ir. Eniza Saleh, M.S  
NIP: 19590906 198503 2 002

Mengetahui:

Dekan,  
Fakultas Pertanian dan Peternakan



Edy Erwan, S.Pt., M. Sc. Ph. D  
NIP: 19730904 199903 1 003

Ketua,  
Program Studi Peternakan

Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P  
NIP: 19730405 200701 2 027

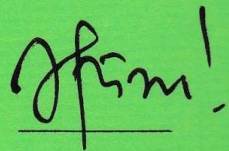
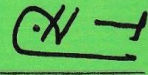


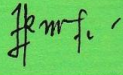


# Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian  
Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
dan dinyatakan lulus pada tanggal 03 September 2019

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P	Ketua	1. 
2.	Dr. Hidayati, S. Pt., M.P	Sekretaris	2. 
3.	Ir. Eniza Saleh, M.S	Anggota	3. 
4.	Restu Misrianti, S. Pt., M.Si	Anggota	4. 
5.	Zumarni, S. Pt., M.P.	Anggota	5. 



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (sarjana, tesis, disertasi dan sebagainya), baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan bagian dari judul penelitian yang di danai oleh LPPM dengan judul **Eksplorasi Phylogenetic dan Strategi Pengembangan Itik Sawang sebagai Plasma Nutfah Provinsi Kepulauan Riau, atas nama ketua Dr. Hidayati, S.Pt., MP.**
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pula di dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karna karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma hukum yang berlaku di perguruan tinggi dan negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, Oktober 2019  
Yang membuat pernyataan



Aripin  
NIM. 11481104272

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## RIWAYAT HIDUP



Aripin dilahirkan di Desa Bukit Padi Kecamatan Jemaja Timur Kabupaten Kepulauan Anambas pada Tanggal 30 Desember 1995. Lahir dari pasangan Ayahanda Bejan dan Ibunda Katmi, merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Masuk Sekolah Dasar di SDN 003 Bukit Padi Kecamatan Jemaja Timur, Kabupaten Kepulauan Anambas dan tamat pada tahun 2008.

Pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Jemaja dan lulus pada tahun 2011. Pada tahun 2011 melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Jemaja dan tamat pada tahun 2014.

Pada tahun 2014 penulis mendaftar melalui jalur UM-PTAIN dan diterima menjadi mahasiswa Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di Balai Inseminasi Buatan Daerah Tenayan Raya Pekanbaru pada Bulan Juli sampai dengan Agustus 2016.

Penulis juga telah menyelesaikan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada Bulan Juli sampai dengan Agustus 2017 di Kampung Buana Bhakti Kecamatan Kerinci Kabupaten Siak. Kemudian pada Bulan Agustus sampai dengan Desember 2018 melakukan penelitian di Laboratorium Pemuliaan dan Genetika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada tanggal 03 September 2019 penulis dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan (S.Pt) melalui sidang ujian munaqasah Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

## PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dan seandainya semua pohon yang ada di bumi dijadikan pena dan lautan dijadikan tinta, ditambah lagi tujuh lautan sesudah itu, maka belum akan habislah kalimat-kalimat Allah yang akan dituliskan, sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana  
(QS: Lukman: 27)

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan yang lain) dan hanya kepada Tuhan-mu lah hendaknya kamu berharap”.  
(Q.S. Al Insyirah : 6-8)

“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ?.  
” (QS. Ar-Rahman : 13)

*Alhamdulillah... Alhamdulillahirobbil' alamin..*

*Sembah sujud serta syukur kepada Allah subhanahu wataa'la. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberiku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Dari semua yang telah engkau tetapkan baik itu rencana indah yang Engkau siapkan untuk masa depanku sebagai harapan kesuksesan. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan, akhiritnya skripsi ini dapat terselesaikan. Serta lantunan sholawat beriring salam penggugah hati dan jiwa, menjadi persembahan penuh kerinduanku pada sang penerang ialah baginda Rasulullah Muhammad SAW*

*Lantunan Al-fatihah beriring shalawat dalam silahku*

*Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Ayahanda dan Ibunda tercinta, yang tiada pernah henti selama ini memberikan do'a, kasih sayang, semangat, nasehat serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku. Ayah... Ibu... terimalah bukti kecil ini sebagai tanda keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu. Dalam hidupmu demi hidupku kalian ikhlas mengorbankan perasaan tanpa kenal lelah, berjuang memenuhi segala kebutuhanku dalam menuntut ilmu dan segalanya. Maafkan anakmu Ayah. ... Ibu... masih saja ananda menyusahkanmu. Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan didiriku, meski belum semua ku raih, insyaallah atas dukungan, do'a dan restu semua mimpi itu akan terjawab.*

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



*Ibu dan Ayah...*

*Tiada cinta yang paling suci selain kasih sayang Ayahanda dan Ibundaku. setulus hatimu ibu, searif arahanmu Ayah Do'amu hadirkan keridhoan untukku.*

*salam suci, sesuci air telaga kautsal yang jika diteguk akan menghilangkan dahaga selalu menjadi penghormatan kasih dan cinta yang tak pernah pudar dan berubah dalam segala musim dan peristiwa.*

*Kini.... sambutlah aku anakmu di depan pintu tempat dulu dimana anakmu mencium tanganmu dan terimalah keberhasilan berwujud gelar persembahkanku sebagai bukti cinta dan tanda baktiku.....*

*Terimakasih dosen pembimbingku*

*Ibu Hidayati dan Bapak Muhamad Rodiallah, atas bimbingan dan arahannya Serta dosen-dosenku terimakasih atas semua ilmu yang engkau berikan semoga berkah dan menjadi amal jariyah bagiku dunia dan akhirat*

*Sahabat-sahabatku....*

*Ucapan kasih bersandingan rindu untuk para teman-teman sekelasku dan angkatan 14... Terima kasih.... Semoga persahabatan kita ini abadi di dunia dan akhirat, Serta terima kasih kepada semua pihak yang telah menyumbangkan bantuan dan do'a dari awal hingga akhir yang tidak mungkin disebutkan satu persatu. Kesuksesan bukanlah suatu kesenangan, bukan juga suatu kebanggaan, hanya suatu perjuangan dalam menggapai sebutir mutiara keberhasilan dan kesuksesan.....*

*Dengan Ridho Allah SWT,*

*Kupersembahkan karya kecilku ini kepada.....*

*Ayahanda & Ibundaku (terima kasih atas doa, semangat, motivasi, kasih sayang yang tiada pernah putus)*

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan pada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Identifikasi Keragaman Genetik *D-Loop* DNA Mitokondria pada Itik Sawang”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan (S.Pt) di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih kepada:

Kedua orang tua tercinta Ayahanda Bejan dan Ibunda Katmi, kepada Abangku Tuwari dan kakak iparku Oni Oktavia yang telah berkorban untuk penulis dalam memberikan dorongan baik secara materi maupun spritual sehingga penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini, serta untuk seluruh keluarga besarku, *“kalian adalah motivator terbaikku”*.

2. Bapak Prof. Dr.KH. Ahmad Mujahidin, S.Ag., M.Ag sebagai Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M. Sc selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., MP selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku Ketua Prodi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Ibu Dr. Hidayati, S.Pt., M.P. selaku dosen pembimbing I, bapak Muhamad Rodiallah, S.Pt., M.Si selaku dosen pembimbing II lama dan Ibu Ir. Eniza Saleh, M.S selaku pembimbing II baru yang telah banyak memberi arahan, masukan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Ibu Restu Misrianti, S.Pt., M.Si dan Ibu Zumarni, S.Pt., M.P selaku penguji pertama dan kedua, terima kasih atas kritik dan saran yang diberikan untuk kesempurnaan skripsi ini.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku ketua sidang munaqasah terimakasih atas nasehat dan saran yang telah diberikan.

Seluruh Dosen, Karyawan dan Civitas Akademik Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan dan selalu melayani dan mendukung dalam hal administrasi dengan baik.

Buat teman-teman terbaikku “TEAM ITIK” (begitu kami menyebutnya) Arief Hamidi, Muhammad Azri, Ulil Amri, Sigit Bimo Nugroho, yang telah memberikan semangat, motivasi dan meluangkan waktunya sehingga saya dapat menyelesaikan perkuliahan.

Teman-teman seperjuanganku, Sandi Andri Wahyudi, Auliya Ismail, Pendriadi, Nasrol Amri, Robi Aprimardian, Sartuni, Satriadi Sucita, Dwi Rahmawati, Tri Wahyi Ningsi, Syahroja Fadillah, Lailatudduriyah, Suryana, Santi Harahap dan seluruh rekan-rekan angkatan 2014 lokal A, B, C, D, E dan F yang telah memberikan bantuan, motivasi serta partisipasi dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga kita semua dapat mengabdikan ilmu untuk agama, bangsa dan negara.

12. Kepada rekan penelitianku yang bersama-sama di Laboratorium Pemuliaan dan Genetika DNAners (begitu mereka menyebutkannya) Nora Adiyanti, Sulasteri, Khairun Nisa, Ippo Sentia, Mhd. Sholatin dan Durrahni yang telah banyak memberikan bantuan, motivasi, partisipasi serta mau berbagi ilmu tentang topik penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini. Terimakasih untuk semua yang pernah kita lalui bersama-sama di laboratorium tercinta.

Someone special Siti Soleha, terimakasih untuk kehadiranmu yang telah menemani hari-hariku, memberi rasa dalam asa, memberi warna dalam tawa, memberi support, motivasi serta do’a.

Kepada teman-teman PKL Balai Inseminasi Buatan Daerah Tenayan Raya Pekanbaru. Agus Setiagi, S.Pt, Hardian AP, Al Hairunnas, Ardinur, Teguh Beni Irawan, S.Pt, Syarif Hidayatullah S.Pt, Yuda, Aprilia, S.Pt, Yeni, Tania, Uswatun Hasanah, S.Pt.

Kepada teman-teman Kukerta Angkatan 41 Kampung Buana Bhakti Kecamatan Kerinci Kanan Kabupaten Siak tahun 2017 antara lain: Basri



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Nanda, Hariansyah, Mohamat Nazrul, Rivaldo, Lutfi Nopi Safitri, S.I Kom, Maya Mardiana, Puja Aryuni, Devi Kumalasari, Masriyah, Masyita, Siska Desri Luffa, Witri Marsinia.

16. Buat tema-temanku Agus Setiawan, SE, Eka Saputra, Mhd. Fikri Hidayat, SH, Fitriansyah, SH, Ahmad Fajar, Ali Usman, Oki Pratama, Irwan Simatupang, Rahman Alhadi, S.P dan Jhoni, Ikhsan Ramadhan, terimakasih untuk support dan doanya selama ini.
17. Kepada seluruh keluarga besar dan masyarakat Bukit Padi Kecamatan Jemaja Timur dan masyarakat Perumahan Trilogi-II dan Villa Pesona yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
18. Seluruh keluarga besar SDN 003 Bukit Padi.
19. Seluruh keluarga besar SMPN 1 Jemaja.
20. Seluruh keluarga besar SMAN 1 Jemaja.
21. Kepada kakakku Rukana dan keponakanku Nada Aulia Mumtas, Nisa Arifiana Mumtas, Bentang Triharsunu dan Arumi yang telah memberi semangat selama penulis menjalani perkuliahan.

Penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan lagi dengan saran dan kritikan dari semua pihak. Semoga Allah melimpahkan berkah dan taufiknya pada kita semua dan semoga skripsi ini bermanfaat tidak hanya bagi penulis tapi juga untuk seluruh pembaca. Aamiin-Aamiin ya rabbal alamin.

Pekanbaru, Oktober 2019

  
Aripin

UIN SUSKA RIAU

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alam, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan petunjuk dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **"Identifikasi Keragaman Genetik D-Loop DNA Mitokondria pada Itik Sawang"**. Skripsi ini merupakan bagian dari judul **Eksplorasi Phylogenetic dan Strategi Pengembangan Itik Sawang sebagai Plasma Nutfah Provinsi Kepulauan Riau** yang di danai oleh LPPM.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Hidayati, S.Pt., M.P sebagai pembimbing I, Bapak Muhamad Rodiallah, S.Pt., M.Si sebagai pembimbing II lama dan Ibu Ir. Eniza Saleh, M.S sebagai pembimbing II baru yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis menyadari, bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan masukan, kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, Oktober 2019

  
Aripin



# Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## IDENTIFIKASI KERAGAMAN GENETIK *D-LOOP* DNA MITOKONDRIA PADA ITIK SAWANG

Aripin (11481104272)

Di bawah bimbingan Hidayati, Muhamad Rodiallah dan Eniza Saleh

### INTISARI

Data tentang potensi itik sawang masih sangat jarang ditemukan. Kemurnian dan keunikan dari masing-masing jenis itik lokal merupakan bagian dari plasma nutfah yang harus dilestarikan. Identifikasi keragaman genetik itik lokal Indonesia menggunakan *D-loop* DNA mitokondria diharapkan dapat membantu melengkapi data sebagai usaha konservasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi keragaman genetik daerah *D-loop* DNA mitokondria itik sawang menggunakan *direct sequencing*. Analisis data menggunakan *software* MEGA 10 selanjutnya sekuen yang berbeda di BLAST. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Desember 2018. Sampel yang digunakan terdiri dari 8 sampel darah itik sawang yang diambil di Kelurahan Sawang Kecamatan Kundur Barat Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau. Isolasi DNA dilakukan mengikuti metode *phenol chloroform* yang telah dimodifikasi. Identifikasi keragaman genetik daerah *D-loop* DNA mitokondria dilakukan dengan metode *direct sequencing* menggunakan primer *forward* 5'- GTTGCGGGGTTATTTGGTTA- 3' dan primer *reverse* 5'- CCATATACGCCAACCGTCTC-3 '. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil amplifikasi daerah *D-loop* DNA mitokondria itik sawang dengan panjang sekuen berkisar antara 670 - 714 bp, dari kisaran tersebut terdapat 114 titik mutasi yang ditemukan dan membentuk haplotipe: yaitu haplotipe 1A, haplotipe 2A, haplotipe 4A, haplotipe 5A, haplotipe 6A, haplotipe 7A dan haplotipe 8A, maka menunjukkan ada keragaman. Hasil analisis *phylogenetic* dan jarak genetik, itik sawang ini masih memiliki hubungan kekerabatan antara itik satu dengan itik yang lainnya dengan jarak genetik 0,00435 – 0,02206, namun pada *Cairina Moschata* (entok) mempunyai jarak genetik yang jauh antara ketujuh sampel itik sawang tersebut dengan jarak genetiknya 0,10724 – 0,12440. Jarak genetik *Anas platyrhynchos* adalah 0,00392-0,01054. Jarak genetik *Anas Americana* adalah 0,07469 - 0,08939. Jarak genetik *Anas acuta* adalah 0,08312 - 0,09294. Jarak genetik *Anas clypeate* adalah 0,11944 - 0,13178. Jarak genetik *Anas platyrhynchos breed shaoxing* adalah 0,01451 – 0,02926. Jarak genetik *Anas zonorhynch* adalah 0,00000 – 0,01085. Jarak genetik *Anas trepera* adalah 0,08622 – 0,09592. Jarak genetik *Anas sibilatrix* adalah 0,07331– 0,08399. Jarak genetik *Anas crecca* adalah 0,09965 – 0,11142. Jarak genetik *Anas rubripes* adalah 0,01981 – 0,02972.

**Kata kunci:** itik sawang, *D-loop* DNA mitokondria, *direct sequencing*

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## **IDENTIFICATION OF MITOKONDRIA DNA D-LOOP DIVERSITY IN SAWANG DUCKS**

Aripin (11481104272)

Under the guidance of Hidayati, Muhamad Rodiallah and Eniza Saleh

### **ABSTRACT**

*The data about the potential of sawang ducks is still very rare. The purity and uniqueness of each type of local duck is part of the germ plasma that must be preserved. Identification of Indonesian local duck genetic diversity using D-loop mitochondrial DNA is expected to help supplement data as a conservation effort. The purpose of this study was to identify the genetic diversity of the area of the mitochondrial DNA dang loops using direct sequencing. This research has been conducted from August to December 2018. The sample used consisted of 8 blood samples of sawang duck taken in the Sawang Subdistrict of West Kundur, Karimunn District, Riau Islands Province. DNA isolation was carried out following the modification of phenol chloroform method. Identification of genetic diversity in the mitochondrial DNA D-loop region was carried out by direct sequencing using forward 5' - GTTGC GGGGTTATTTGGTTA-3' and reverse 5'-CCATATACGCCAACCGTCTC-3'. The results of the study showed that the amplification results of the D-loop region of the mitochondrial DNA with a sequence length ranging from 670 - 714 bp, from that range there were 114 mutation points found and forming haplotypes: namely 1A haplotype, 2A haplotype, 4A, 5A haplotype, 6A haplotype, haplotype 7A and haplotype 8A. Then it shows there is diversity. The results of phylogenetic analysis and genetic distance, this sawang duck still has a kinship relationship between one duck and another with genetic distance of 0.00435 - 0.02206, but in Cairina Moschata (entok) it has a far genetic distance between the seven samples of sawang ducks with a genetic distance of 0.10724 - 0.12440. Anas platyrhynchos genetic distance is 0,00392-0,01054. Anas Americana's genetic distance is 0,07469 - 0,08939. Anas acuta genetic distance is 0,08312 - 0,09294. Anas cyteate genetic distance is 0,11944 - 0,13178. Anas platyrhynchos breed shaoxing genetic distance is 0,01451 - 0,02926. Anas zonorhyncha genetic distance is 0,00000 - 0,01085. Anas strepera genetic distance is 0,08622 - 0,09592. Anas sibilatrix genetic distance is 0,07331 - 0,08399. Anas crecca genetic distance is 0,09965 - 0,11142. Anas rubripes genetic distance is 0,01981 - 0,02972.*

**Keywords:** sawang duck, D-loop mitochondrial DNA, direct sequencing



## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DISERTASI.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR SINGKATAN .....	viii
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	3
1.3. Manfaat Penelitian.....	3
1.4. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Itik Lokal Indonesia .....	4
2.2. DNA Mitokondria .....	5
2.3. Daerah <i>D-loop</i> DNA Mitokondria. ....	7
2.4. <i>Polymerase Chain Reaction</i> (PCR).....	9
2.5. Analisis Sekuensing.....	10
2.6. Analisis Filogenetik.....	11
III. MATERI DAN METODE .....	12
3.1. Waktu dan Tempat .....	12
3.2. Bahan dan Alat .....	12
3.3. Prosedur Penelitian.....	13
3.3.1. Pengambilan Sampel Darah .....	13
3.3.2. Tahapan Proses Isolasi DNA.....	14
3.3.3. Uji Kualitatif DNA Menggunakan Elektroforesis Gel Agarose 1,5 %.....	14
3.3.4. <i>Polymerase Chain Reaction</i> (PCR).....	15
3.3.5. Visualisasi Hasil PCR Menggunakan Elektroforesis.....	15
3.3.6. Pengiriman PCR Product ke <i>First Base Laboratory</i> .....	16
3.3.7. Analisis Sekuensing .....	16
3.3.8. Analisis Data .....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	17
4.1. Hasil Uji Kualitatif DNA Itik Sawang.....	17

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2. Amplifikasi Daerah D-Loop Menggunakan Metode <i>Polymerase Chain Reaction</i> .....	18
4.3. Identifikasi Keragaman Daerah <i>D-loop</i> .....	20
4.4. Komposisi Basa Nukleutida.....	25
4.5. Analisis <i>Phylogenetic</i> Menggunakan Program UPGAMA.....	26
4.6. Analisis Jarak Genetik.....	28
PENUTUP	
5.1. Kesimpulan.....	30
5.2. Saran .....	30
DAFTAR PUSTAKA .....	31
LAMPIRAN.....	36



## DAFTAR TABEL

Label	Halaman
1. Haplotipe Fragmen Wilayah <i>D-Loop</i> mtDNA pada Itik Sawang.....	21
2. Rekapitulasi Wilayah <i>D-loop</i> mtDNA pada Itik Sawang.....	22
3. Komposisi Basa Nukleotida Daerah <i>D-loop</i> mtDNA pada Itik Sawang	25
4. Analisis Jarak Genetik Itik Sawang dengan Entok.....	29

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Itik Sawang.....	4
2. Posisi <i>D-loop</i> dalam mtDNA .....	8
3.1. Prosedur dan Tempat Penelitian.....	13
3.2. Prosedur Ekstraksi DNA Darah .....	14
4.1. Hasil Elektroforesis Pita DNA Hasil Isolasi Itik Sawang .....	17
4.2. Amplifikasi Gen daerah <i>D-Loop</i> mtDNA .....	19
4.3. Pohon Filogenetik .....	27

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR SINGKATAN

BLAST	: Basic Local Aligment Search Tool
bp	: base pair
D-LOOP	: Displacemen Loop
DNA	: Deoxirybonucleic Acid
DW	: Delution Water
EDTA	: Etilendiamin Tetraasetat
EtBr	: Ethidium Bromida
HV	: Hipervariabel
MEGA	: Molecular Evolutionary Genetics Analysis
PCR	: Polymerase Chain Reaction
RNA	: Ribonucleic Acid
ROS	: Radical Oxydative Species
TAE	: Tris Acetat
UPGAMA	: Unweighted Pair-Group Method Using Arithmetic Averages
UV	: Ultra Violet

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Itik mempunyai beberapa keunggulan dari pada unggas lain diantaranya: (1) mampu mempertahankan produksi telur lebih lama dibandingkan dengan ayam, (2) mampu memproduksi dengan baik meskipun pemeliharaan dengan sistem pengelolaan yang sederhana, dan (3) lebih tahan terhadap penyakit sehingga memiliki tingkat kematian yang rendah (Suharno dan Amri 2010). Itik banyak dimanfaatkan secara luas baik sebagai penghasil daging maupun telur (Wu *et al.* 2011). Produksi telur itik lokal sebesar 20% dan merupakan produksi terbesar kedua di Indonesia setelah ayam petelur sebesar 65% (Yudohusodo 2003).

Jenis itik lokal di Indonesia diberi nama sesuai dengan lokasinya dan mempunyai ciri-ciri morfologi yang khas, di Pulau Jawa dikenal dengan itik tegal dan itik magelang yang berada di Provinsi Jawa Tengah, itik mojosari di Provinsi Jawa Timur, itik cihateup di Provinsi Jawa Barat dan itik turi di Daerah Istimewa Yogyakarta, di Pulau Sumatera tepatnya di Provinsi Sumatera Barat, itik yang berkembang sebagai sumber daya genetik adalah itik pitalah, itik kamang, dan itik bayang, di Pulau Bali, itik diberi nama itik bali dan di Provinsi Kalimantan Selatan adalah itik alabio (Purwanto 2012).

Kepulauan Riau memiliki jenis itik lokal yaitu itik sawang yang terdapat di Kelurahan Sawang Kecamatan Kundur Barat Kabupaten Kepulauan Riau Provinsi Kepulauan Riau. Menurut Setioko dkk. (1998) asal usul itik sawang berasal dari itik tsaiya yang didatangkan dari Singapura pada tahun 1955 yaitu sebanyak 30 ekor, setelah itik tersebut berkembangbiak, beradaptasi dan menetap di Sawang maka dari itulah diberi nama itik sawang. Telur yang dihasilkan kemudian ditetaskan dengan menggunakan ayam kampung, setiap ekor mampu mengerami 10 butir telur dengan daya tetas antara 50-70%.

Data tentang potensi itik sawang masih sangat jarang ditemukan. Daerah sawang yang jauh dan terpencil sehingga kurang mendapatkan perhatian. Hasil observasi menunjukkan bahwa itik ini pernah dipelihara dalam jumlah cukup besar di daerah tersebut. Rata-rata jumlah kepemilikan mencapai 200-300 ekor per peternak. Sistem pemeliharaan itik sawang dilakukan secara ekstensif dengan



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

memanfaatkan sagu dan udang rebon sebagai bahan pakan utama, namun seiring dengan semakin berkurangnya ketersediaan bahan pakan baik berupa sagu maupun rebon maka populasi itik juga ikut menurun.

Kemurnian dan keunikan dari masing-masing jenis itik lokal merupakan bagian dari plasma nutfah yang harus dilestarikan. Strategi konservasi sulit ditentukan karena pada umumnya itik yang dipelihara selama ini berasal dari bibit yang belum diketahui asal-usul genetiknya dan tidak mempunyai catatan silsilah (Purwantini *et al.* 2013). Identifikasi keragaman genetik dapat digunakan sebagai penanda genetik untuk mengungkap perbedaan intra spesies, filogeografi dan mengetahui hubungan kekerabatan antar rumpun sehingga dapat digunakan untuk studi keragaman genetik (Sulandari dkk. 2007).

Pendekatan molekuler berdasarkan polimorfisme DNA memungkinkan untuk memilih itik dengan genetik unggul, karena setiap individu memiliki susunan genetik yang berbeda-beda (Purwantini *et al.* 2013). *Deoxyribonucleic acid* DNA mitokondria (mtDNA) dipilih sebagai penanda atau marker genetik karena beberapa hal, yaitu (1) jumlah *copy* per sel yaitu 1.000-10.000 sehingga mtDNA dapat digunakan untuk analisis pada sampel dengan jumlah DNA yang sangat terbatas, atau apabila analisis DNA inti tidak dapat dilakukan. (2) mtDNA diturunkan secara maternal sehingga setiap individu pada garis keturunan induk yang sama akan mempunyai tipe mtDNA yang identik. (3) mtDNA mempunyai laju polimorfisme yang tinggi dengan laju evolusi sekitar 5-10 kali lebih cepat dari DNA inti (Ratnayani dkk. 2007).

Disamping itu, mtDNA terdiri atas beberapa gen dan satu daerah kontrol atau *D-loop* (*Displacement Loop*) yang tidak mengkode protein, sehingga mutasi yang terjadi pada daerah ini tidak mempengaruhi fungsi protein. Toleransi yang tinggi pada daerah *D-loop* terhadap mutasi menyebabkan daerah ini menjadi sangat bervariasi dibanding daerah lain. Oleh karena itu, *D-loop* mempunyai tingkat polimorfisme yang paling tinggi pada mtDNA. Keragaman genetik berguna dalam strategi konservasi dan pemurnian serta pengembangan perbaikan mutu genetik untuk lebih memanfaatkan sumber daya plasma nutfah itik lokal (Purwantini *et al.* 2013). Oleh karena itu, identifikasi keragaman genetik itik lokal Indonesia pada daerah *D-loop* DNA mitokondria menggunakan *direct sequencing*

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

diharapkan dapat membantu melengkapi data sebagai usaha konservasi. Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: **“Identifikasi Keragaman Genetik *D-Loop* DNA Mitokondria pada Itik Sawang “**

#### 1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi keragaman genetik daerah *D-loop* dari DNA mitokondria itik sawang menggunakan *direct sequencing*.

#### 1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk melestarikan sumber daya genetik itik sawang yang berada di Kelurahan Sawang Kecamatan Kundur Barat, Kabupaten Karimun, Provinsi Kepulauan Riau.

#### 1.4. Hipotesis

Ditemukannya keragaman genetik daerah *D-loop* DNA mitokondria pada itik sawang.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Itik Lokal Indonesia

Itik lokal di Indonesia merupakan domestifikasi dari itik liar (*mallard*) keturunan *Indian Runner*. Hal ini didasarkan pada itik-itik yang mempunyai *sex feather* yaitu beberapa bulu yang mencuat ke atas pada ekor itik jantan seperti pada itik *mallard* (Susanti dan Prasetyo 2005). Taksonomi itik menurut Puspitasari (2010) adalah sebagai berikut: Kingdom (*Animalia*) Filum (*Chordata*) Kelas (*Aves*) Ordo (*Anseriformis*) Famili (*Anatidae*) Genus (*Anas*) Spesies (*Anas platyrhynchos*). Itik sawang dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Itik Sawang

Sumber: Hidayati (2018)

Itik sawang berasal dari kelurahan Sawang, Kecamatan Kundur Barat, Kabupaten Karimun, Provinsi Kepulauan Riau, kemungkinan itik ini adalah turunan itik "Tsaiya" dari Taiwan (Setioko 1998). Menurut Dinas Peternakan Provinsi Riau (2003), karakteristik itik sawang adalah sebagai berikut: Warna bulu berwarna coklat keabu-abuan serta warna paruh dan kaki pun berwarna coklat keabu-abuan. Itik ini memiliki bobot badan berkisar antara 1,6 kg.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menurut penelitian Hidayati (2018), sifat kualitatif itik sawang adalah sebagai berikut: (a) Warna paruh berwarna hitam, hitam keabu-abuan, kuning dan kuning kecoklatan. (b) Warna kulit berwarna putih. (c) Warna shank berwarna hitam, putih, merah, kuning kehitaman, coklat kehitaman. (d) Warna leher berwarna putih, hitam, hitam kecoklatan, hitam kehijauan, kuning kecoklatan, coklat ada kalung putih, coklat terang dan coklat putih. (e) Warna punggung berwarna hitam, coklat hitam, putih abu-abu, abu-abu kecoklatan, coklat tua, coklat terang, coklat tua abu-abu. (f) Warna dada berwarna hitam, putih, coklat hitam, coklat keabu-abuan dan putih coklat. (g) Warna sayap luar berwarna abu-abu, coklat hitam putih, coklat tua, hitam kehijauan, coklat tua + coklat muda, abu-abu kecoklatan, coklat abu-abu. (h) Warna sayap dalam berwarna abu-abu, coklat keabu-abuan, coklat hitam, putih abu-abu. (i) Warna ekor berwarna hitam, coklat hitam, abu-abu, putih abu-abu, coklat muda, coklat tua dan coklat abu-abu. (j) Warna paha berwarna coklat tua, abu-abu putih, hitam, abu-abu, putih, coklat muda, coklat tua, dan coklat abu-abu.

Itik sawang ini adalah jenis itik petelur yang mempunyai produktifitas telur yang banyak dan jenis itik ini dapat dijadikan sebagai salah satu pilihan untuk usaha itik petelur. Produksi telur pertahun rata-rata mencapai 200-250 telur dengan berat antara 70-75 gram setiap telur (Dinas Peternakan Provinsi Riau 2003).

## 2.2. DNA Mitokondria

Mitokondria adalah organel sel yang bertanggung jawab untuk reaksi dalam siklus asam trikarboksilat, pemindahan elektron dan metabolisme energi di dalam sel. Fungsi utama dari mitokondria adalah penghasil energi melalui proses fosforilasi oksidatif yang menghasilkan produk sampingan radikal oksigen yaitu *reactive oxygen spesies* (ROS). Mitokondria mempunyai suatu material genetik tersendiri yang disebut *mitochondrial genome* (mtDNA) (Wandia 2001).

DNA mitokondria terletak di luar nukleus dalam satu kompartemen sel atau organel bernama *mitochondrion* (Zhao *et al.* 2004). Ada satu area melingkar tertutup dengan urutan nekleotida lengkap dan satu wilayah *non coding* yang disebut *Displacement loop* (D-loop) yang pada itik mempunyai ukuran 1.049 pb



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



(GenBank: HM010684.1). Molekul mtDNA terbagi atas dua untai, yaitu untai berat atau *heavy strand* (H) yang banyak mengandung basa guanina dan untai ringan atau *light strand* (L) yang mengandung basa guanina lebih sedikit (Sharma *et al.* 2005; Hou *et al.* 2006).

Setiap genom DNA mitokondria terdiri atas daerah *coding* dan *noncoding*. Daerah *coding* mengambil proporsi 90% dari total genom sedangkan sisanya merupakan *noncoding*. Daerah *coding* mengandung 37 gen penyandi yang terdiri atas 22 gen penyandi transfer RNA (rRNA), dua gen penyandi ribosomal RNA (rRNA) dan 13 gen penyandi protein. Protein yang disandi pada mtDNA terdiri atas tiga subunit sitokrom oksidase (sitokrom oksidase I-III), tujuh sub unit NADH-dehidrogenase, dua sub unit ATPase dan sitokrom-b (cyt-b). Protein-protein tersebut terlibat dalam transpor elektron dan reaksi fosforilasi oksidatif dari mitokondria (Wibowo *et al.* 2010). Gen-gen tersebut umumnya lebih banyak tersebar di untai berat. Daerah *noncoding* terletak pada daerah intergenik COI/tRNA Tyr, daerah intergenik COII/tRNA Lys, dan daerah kontrol atau disebut juga dengan *D-loop* (Rogaev *et al.* 2006).

mtDNA memiliki beberapa perbedaan karakteristik dari DNA inti. Pertama, mtDNA mengandung *copy* per sel lebih banyak dibandingkan *copy* DNA inti, yaitu sekitar 1.000-10.000. Karakteristik mtDNA ini sangat berguna jika jumlah DNA sampel sangat terbatas, seperti pengambilan sampel-sampel pada kasus kriminal seperti rambut, tulang, gigi, cairan tubuh (air liur, air mani dan darah) (Morin *et al.* 2001; Tapio dan Grigaliunaite 2003; Hoong dan Lex 2005; Pakendorf dan Stoneking 2005; Ratnayani dkk. 2007). Kedua, mtDNA tidak memiliki protein histon serta tidak memiliki enzim untuk perbaikan kesalahan replikasi atau kerusakan DNA sehingga lebih mudah terjadi mutasi. Laju mutasi yang tinggi mengakibatkan mtDNA mampu mengakumulasi polimorfisme 5-10 kali lebih cepat dari DNA inti sehingga dapat menunjukkan variasi yang tinggi pada berbagai level, baik antar individu maupun populasi (Ratnayani dkk. 2007). Mutasi yang terjadi umumnya berupa mutasi basa, namun dapat pula berupa delesi atau insersi. Laju mutasi yang tinggi disebabkan karena mtDNA rentan terhadap peristiwa mutagenik serta produksi *Radical Oxydative Species* (ROS) dari proses fosforilasi oksidatif di organel tersebut (Rose *et al.* 2007). Ketiga,



mtDNA diwariskan secara maternal karena mitokondria dari sel sperma tidak ikut menembus sel telur pada saat fertilisasi. mtDNA yang diwariskan bukan merupakan hasil rekombinasi, sehingga diversifikasi genetik hanya terjadi melalui mutasi. Setiap individu pada garis keturunan induk yang sama akan mempunyai tipe mtDNA yang identik. Pewarisan uniparental yang demikian akan memudahkan mengungkap silsilah kekerabatan berdasarkan garis keturunan maternal, tanpa harus dibaurkan dengan pengaruh yang muncul akibat rekombinasi dan pewarisan biparental (Pakendorf dan Stoneking 2005; Ratnayani *et al.* 2007; Galtier *et al.* 2009).

DNA mitokondria mewakili unsur genomik yang paling informatif untuk menguraikan asal usul ternak. Hingga kini, sekuens mitokondria secara luas telah dipelajari pada sapi, babi, domba, kuda, anjing, keledai, dan kambing. Studi identifikasi kambing domestik menggunakan *mtDNA* menghasilkan sedikitnya empat garis keturunan utama (Chen *et al.* 2005). Garis keturunan A adalah yang paling berbeda dan secara luas penyebarannya ke semua benua. Garis keturunan B dari timur dan Asia Selatan, mencakup Mongolia, Laos, Malaysia, Pakistan, dan India. Garis keturunan C dengan frekuensi rendah di Mongolia, Switzerland, Slovenia, Pakistan, dan India. Garis keturunan D jarang dan hanya diamati di Pakistan dan kambing lokal India (Chen *et al.* 2005). Selain itu analisis *mtDNA* juga telah dilakukan pada *Egretta garzetta* (kuntul kecil) yang memiliki ukuran 17.361 bp serta menganalisis kekerabatan antara *Egretta garzetta* dengan spesies lain dari famili Ardeidae (Zou *et al.* 2015).

### 2.3. Daerah *D-loop* DNA Mitokondria

Molekul *mtDNA* memiliki daerah yang disebut *displacement loop* atau *D-loop*. Daerah *D-loop* mengandung pangkal replikasi untai berat atau *operant* (O), promoter transkripsi untai berat atau *heavy strand* (H), dan promoter transkripsi untai ringan atau *light strand* (L). Hal tersebut menunjukkan bahwa daerah *D-loop* berperan penting dalam replikasi dan transkripsi (Ruokonen 2001). Daerah *D-loop* mengandung sekuens DNA yang paling bervariasi dari keseluruhan genom *mtDNA* hewan. Hipervariabilitas tersebut disebabkan oleh laju mutasi yang tinggi, yaitu sekitar 0,075-0,165 x 10 substitusi/situs/tahun (Sumida *et al.* 2000).

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

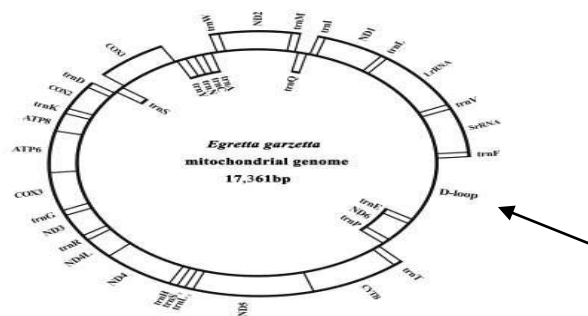
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Daerah ini bersifat sangat polimorfik dan memiliki tiga daerah hipervariabel yaitu Hipervariabel I (HVI), Hipervariabel II (HVII), dan Hipervariabel III (HVIII) dengan urutan sangat bervariasi antar individu. Daerah HVI terletak pada urutan nukleotida 57-372, sedangkan HVII terletak pada nukleotida 438-594, dan HVIII terletak pada nukleotida 16.024-16.383. tiga daerah ini memiliki laju mutasi yang lebih tinggi dari daerah *coding*. Laju mutasi sejauh ini diketahui 1:33 generasi, artinya perubahan urutan nukleotida hanya akan terjadi setiap 33 generasi. Individu yang terkait hubungan maternal akan memiliki urutan sekuen yang sama dan yang tidak terkait hubungan maternal akan berbeda. Daerah HVI, HVII, dan HVIII terletak di daerah kontrol, yang juga bertanggung jawab terhadap replikasi dan transkripsi *mtDNA*. Daerah kontrol yang terletak antar gen tRNA yang masing-masing mengkode asam amino prolin dan fenilalanin (Hoong dan Lex 2005). Oleh karena itu, daerah ini sering dianalisis dan sangat penting untuk digunakan dalam proses identifikasi individu. Daerah *D-loop* pada *mtDNA* dapat diamati pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Posisi *D-loop* dalam *mtDNA* pada *Egretta garzetta* (kuntul kecil) ditunjukkan oleh anak panah (Zou *et al.* 2015).

Gumilar dkk. (2007) melaporkan adanya variasi mutasi daerah *D-loop* mitokondria dari keempat populasi manusia di Indonesia yaitu Tasikmalaya, Padang, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur. Jumlah mutasi yang terjadi berkisar antara 2 sampai 11 mutasi, namun tidak ditemukan mutasi yang spesifik untuk populasi tertentu. Zein dan Sulandari (2009) melaporkan hasil investigasi asal usul ayam Indonesia menggunakan sekuens hipervariabel-1 *D-loop* bahwa ayam lokal Indonesia berada dalam satu *clade* dengan ayam hutan merah yang berarti berdekatan secara geneologis (berbagai leluhur yang sama). Analisis daerah *D-loop* DNA mitokondria itik magelang menunjukkan adanya

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



hubungan kekerabatan dengan itik lokal lainnya di Indonesia dan dengan itik *Anas* di dunia yang relatif beragam. Itik magelang, itik tegal, itik mojosari, itik bali dan itik alabio mempunyai hubungan kekerabatan yang lebih erat dan memiliki garis keturunan induk (*maternal inheritance*) yang sama dengan *Anas platyrhynchos* dan *Anas zonorhyncha*. Hal ini ditunjukkan dengan jarak genetiknya sebesar 0,000-0,19 dibandingkan dengan *Anas* lainnya di dunia (0,055-0,076). Jarak genetik paling besar adalah dengan *Cairina moschata* (0,095-0,108) (Purwantini *et al.* 2013).

#### 2.4. Polymerase Chain Reaction (PCR)

PCR (*Polymerase Chain Reaction*) adalah suatu metode *in vitro* untuk menghasilkan sejumlah besar fragmen DNA spesifik dengan panjang sekuens yang telah ditentukan dari sejumlah kecil *template* kompleks. PCR merupakan suatu teknik yang sangat kuat dan sensitif yang dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang seperti biologi molekuler, diagnosa, genetika populasi dan analisis forensik. PCR didasarkan pada amplifikasi enzimatik fragmen DNA dengan menggunakan dua oligonukleotida primer yang komplementer dengan ujung 5' dari kedua rantai sekuens target (Anggereini 2008).

Hidayati (2016) menyatakan bahwa PCR adalah suatu proses melipatgandakan molekul DNA secara eksponensial dilakukan secara invitro dengan bantuan enzim polymerase (*taq polymerase*) dan oligonukleotida pendek (primer *forward* + primer *reverse*) dalam suatu mesin *thermocycler*. Proses PCR diperlukan beberapa komponen utama, yaitu DNA cetakan, oligonukleotida primer, deoksiribonukleotida trifosfat (dNTP), enzim DNA cetakan, polimerase dan pendukung lain adalah senyawa *buffer* (Yusuf 2010). Menurut Hewaluji dan Dharmayanti (2014), tahapan PCR terdiri dari: Denaturasi yaitu proses pemisahan untai ganda DNA menjadi *single helix* berkisar pada suhu di atas 90°C, *annealing* yaitu proses penempelan primer pada DNA target berkisar pada suhu 50-60°C dan *elongasi/ekstensi* yaitu pemanjangan untai baru DNA, dimulai dari posisi ujung 5' menuju 3' dari untai tunggal DNA dengan suhu berkisar antara 70-78 °C.

Prinsip dasar PCR adalah sekuens DNA spesifik diamplifikasi menjadi dua kopi selanjutnya menjadi empat kopi dan seterusnya. Pelipatgandaan ini



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



membutuhkan enzim spesifik yang dikenal dengan polimerase. Polimerase adalah enzim yang mampu menggabungkan DNA cetakan tunggal, membentuk untaian molekul DNA yang panjang (Hewaluji dan Dharmayanti 2014). Enzim ini membutuhkan primer serta DNA cetakan seperti nukleotida yang terdiri dari empat basa yaitu, *Adenine* (A), *Thymine* (T), *Cytosine* (C), dan *Guanine* (G) (Gibbs 1990). Reaksi amplifikasi ini dimulai dengan melakukan denaturasi DNA cetakan yang berantai tunggal, kemudian suhu diturunkan sehingga terjadi penempelan primer (*annealing*) pada DNA cetakan yang berantai tunggal. Selanjutnya suhu dinaikkan kembali sehingga enzim polimerase melakukan proses polimerase rantai DNA yang baru. Rantai DNA yang baru tersebut selanjutnya akan berfungsi sebagai cetakan bagi reaksi polimerase berikutnya (Yuwono 2006).

### 2.5. Analisis Sekuensing

Sekuensing merupakan proses penentuan urutan nukleotida pada suatu fragmen DNA atau RNA, pada dasarnya ada dua metode yang digunakan untuk sekuensing yaitu metode *Maxam-Gilbert* dan metode *Sanger* yang keduanya diperkenalkan pada tahun 1977. Metode *Maxam-Gilbert* ini melibatkan proses degradasi kimiawi terhadap fragmen DNA yang akan disekuens. Fragmen DNA yang telah dilabel radioaktif, pada salah satu ujungnya diotong tak sempurna dalam empat reaksi kimia yang terpisah. Keberhasilan mensekuens DNA dengan metode ini ditentukan kespesifikan reaksi pemotongan yang dilakukan dua tahap yaitu basa tertentu mengalami modifikasi kimiawi dan basa yang telah termodifikasi tersebut dihilangkan dari gugusan gula dan ikatan fosfodiester 5' dan 3' tersebut dipotong. Metode *Sanger* berbeda dengan metode *Maxam-Gilbert*, metode ini menggunakan pendekatan sintesis molekul DNA baru dan pemberhentian sintesis tersebut pada saat tertentu. Metode yang sering digunakan yaitu metode *Sanger* (Muladno 2002).

Proses sekuensing dapat dilakukan dengan cara cepat dan hasil yang diperoleh akurat, namun membutuhkan biaya yang relatif besar (Muladno 2002). Teknik ini berkembang setelah orang menciptakan mesin *DNA sequencer*, pada prinsipnya keanekaragaman dapat dilihat dari urutan atau sekuen DNA dari fragmen tertentu dari suatu genom (Suryanto 2008). Sekuensing DNA akan



menghasilkan sekuen DNA yang digambarkan sebagai untaian abjad lambang nukleotida penyusun DNA.

## 2.6. Analisis Filogenetik

Konstruksi pohon filogenetik adalah hal yang terpenting dan menarik dalam studi evolusi. Terdapat beberapa metode untuk mengkonstruksi pohon filogenetik dari data molekuler (nukleotida atau asam amino) (Saitou dan Imanishi 1989). Analisis filogenetik dari keluarga sekuen nukleotida atau asam amino adalah analisis untuk menentukan bagaimana keluarga tersebut diturunkan selama proses evolusi. Hubungan evolusi diantara sekuen digambarkan dengan menempatkan sekuen sebagai cabang luar dari sebuah pohon. Hubungan cabang pada bagian dalam pohon merefleksikan tingkatan dimana sekuen yang berbeda saling berhubungan. dua sekuen yang sangat mirip akan terletak sebagai *neighboring outside* dari cabang-cabang dan berhubungan dalam cabang umum (*Common branch*) (Mount 2001)

Filogenetik digambarkan sebagai klasifikasi secara taksonomi dari organisme berdasarkan pada sejarah evolusi mereka, yaitu filogeni mereka dan merupakan bagian dari integral dari ilmu pengetahuan yang sistematis dan mempunyai tujuan untuk menentukan filogeni dari organisme berdasarkan pada karakteristik mereka. Lebih lanjut filogenetik adalah pusat dari evolusi biologi seperti penyingkatan keseluruhan paradigma dari bagaimana organisme hidup dan berkembang di alam (Mount 2001).

Analisis filogenetik sekuen asam amino dan protein biasanya akan menjadi wilayah yang penting dalam analisis sekuen. Selain itu, dalam filogenetik dapat menganalisis perubahan yang terjadi dalam evolusi organisme yang berbeda. Berdasarkan analisis, sekuen yang mempunyai cabang yang bertetangga pada pohon. Ketika keluarga gen ditemukan dalam organisme atau kelompok organisme, hubungan filogenetik diantara gen dapat memprediksikan kemungkinan yang satu mempunyai fungsi yang ekuivalen. Prediksi fungsi ini dapat diuji dengan eksperimen genetik. Analisis filogenetik juga digunakan untuk mengikuti perubahan yang terjadi secara cepat yang mampu mengubah suatu spesies, seperti virus (McDonald dan Kreitman 1991); Nielsen dan Yang 1998).



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### III. MATERI DAN METODE

#### 3.1. Waktu dan Tempat

Pengambilan sampel darah itik sawang dilakukan di Kelurahan Sawang Kecamatan Kundur Barat, Kabupaten Karimun, Provinsi Kepulauan Riau. Isolasi DNA dilakukan di Laboratorium Genetika Molekuler Ternak, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Amplifikasi daerah *D-loop* DNA mitokondria menggunakan PCR dilakukan di Laboratorium Pemuliaan dan Genetika Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau. Identifikasi keragaman genetik daerah *D-loop* DNA mitokondria dilakukan dengan menggunakan *direct sequencing* dengan mengirim sampel ke *First Base Laboratory* di Malaysia melalui Genetika Science Jakarta. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus - Desember 2018.

#### 3.2. Bahan dan Alat

Bahan penelitian yang digunakan yaitu 8 sampel darah itik sawang betina yang berada di daerah Kelurahan Sawang Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau. Bahan-bahan visualisasi dan karakterisasi DNA hasil isolasi adalah larutan agarose 1,5%, *ethidium bromide*, *loading dye*, marker (100 bp), 1x TAE dan DNA *template*. Bahan-bahan yang dibutuhkan untuk PCR yaitu PCR kit dari Nzytech green master mix, DNA, primer *forward* dan *reverse* serta DW. Primer DLAnasPF (L56) 5' - GTTGC GGGGTTATTTGGTTA- 3' dan DLAnasPR (H773) 5'- CCATATACGCCAACCGTCTC-3' merujuk kepada penelitian Purwantini *et al.* (2013). Nzytech green master mix terdiri atas dNTPs, buffer, 2,5 mM MgCl dan 2 *dyes* yaitu (biru dan kuning) sebagai *loading dye*. Campuran PCR terdiri atas 0,4 µL primer *forward* + 0,4 µL primer *reverse* dengan konsentrasi 0,25 ng/µL, 50-100 pg/µL DNA *template*, 25 µL green master mix dan *water nuclease free* hingga 50 µL.

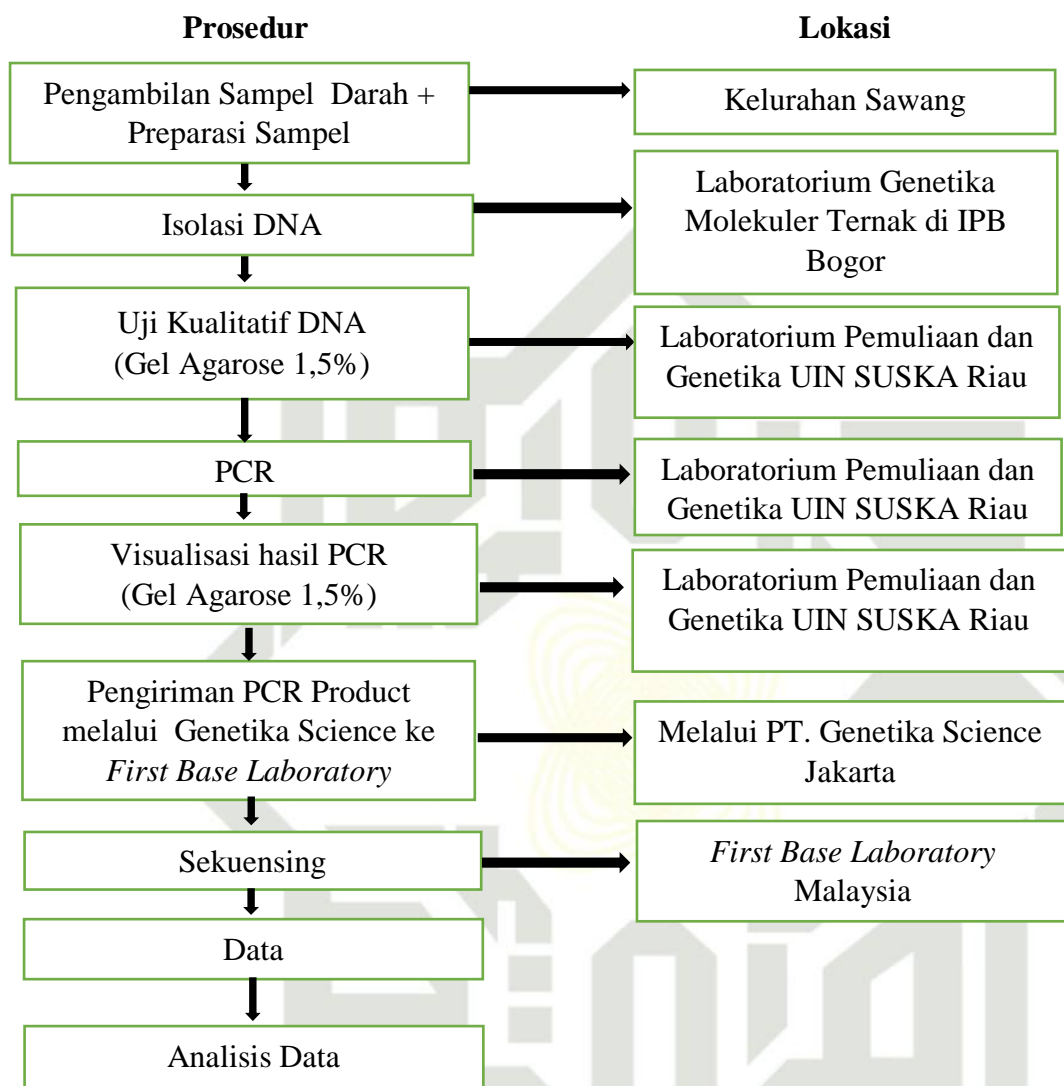
Alat-alat yang digunakan adalah tabung *eppendorf*, pipet, tip, *sentrifuge*, timbangan analitik, *horizontal agarose gel electrophoresis*, *well forming combs*, *power supply*, *autoclave*, *magnetic stirrer*, *UV transilluminator*, mesin PCR dari *Biometra* *Go red thermal cycler*.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.3. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Prosedur dan Tempat Penelitian

#### 3.3.1. Pengambilan Sampel Darah

Sampel darah diambil melalui *vena pectoralis* pada bagian bawah sayap menggunakan spuit 5 mL, dimasukkan pada tabung vacutainer dengan EDTA, kemudian dimasukkan ke dalam *cool box* yang telah dimasukkan es batu. Sebelum pengiriman sampel darah ditambahkan alkohol absolut 96% dengan perbandingan 1:1, kemudian dikirim ke Laboratorium Genetika dan Molekuler Ternak di Institut Pertanian Bogor untuk dilakukan isolasi DNA menggunakan metode Sambrook *et al.* (1989).



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

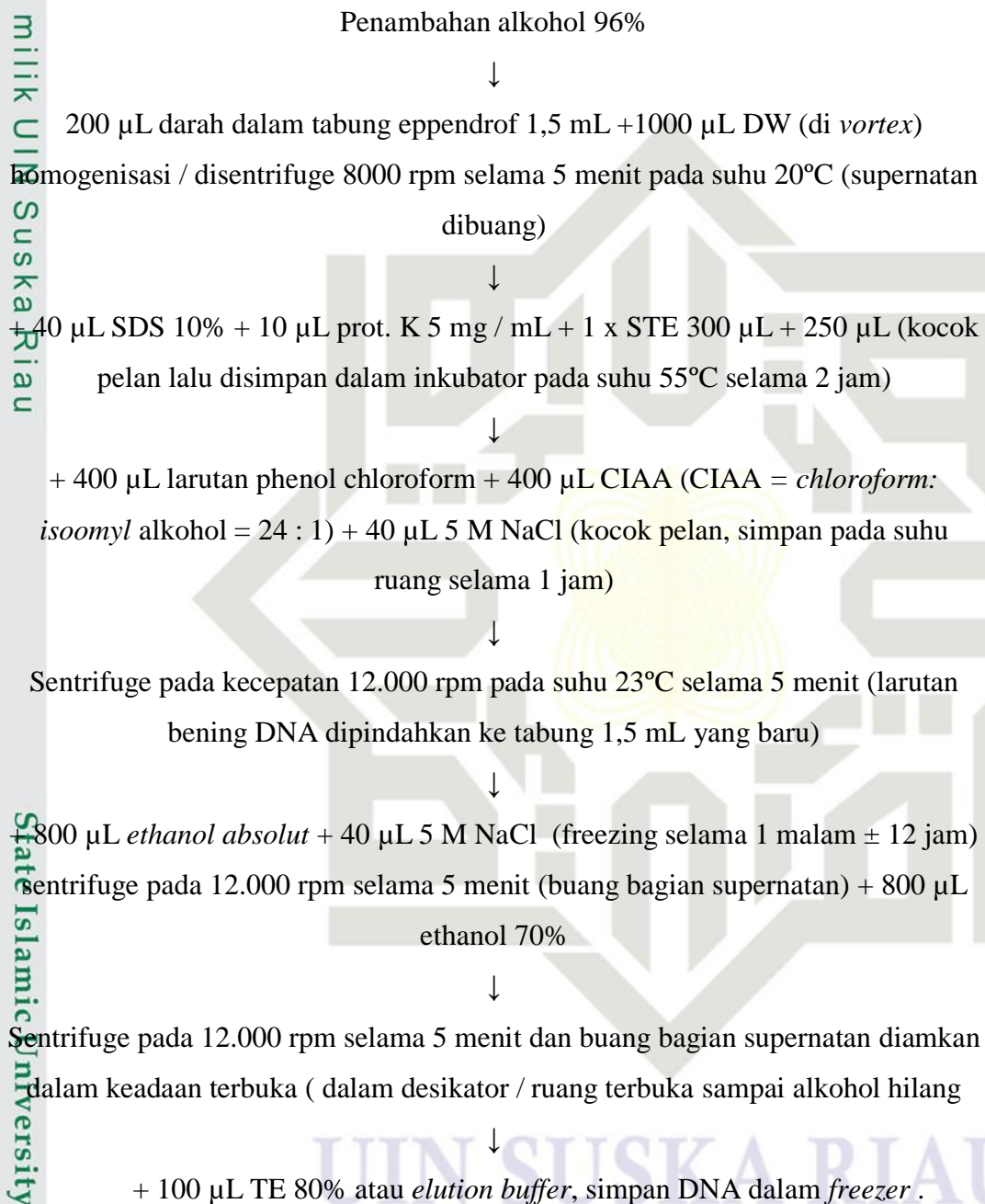
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.3.2. Tahapan Proses Isolasi DNA

Isolasi DNA dilakukan dengan mengikuti metode yang direkomendasikan oleh Sambrook *et al.* (1989), seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Prosedur Ekstraksi DNA darah

### 3.3.3. Uji Kualitatif DNA Menggunakan Elektroforesis Gel Agarose 1,5 %

Uji kualitatif dilakukan menggunakan elektroforesis dalam gel agarose 1,5%. Prosedur pembuatan gel agarose adalah sebagai berikut, bubuk agarose

#### Hak Cipta Ditanggung Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ditimbang dengan timbangan analitik sebanyak 0,53 gram dan ditambahkan dengan 35 mL 1xTAE kemudian dipanaskan diatas *stirer hotplate*, sehingga berubah menjadi larutan bening, selanjutnya ditambahkan EtBr (*Ethidium Bromide*) sebanyak 3,0  $\mu\text{L}$ , setelah larutan homogen, larutan gel dimasukkan ke dalam cetakan kemudian dipasang sisir (*comb*), didiamkan selama 15-20 menit hingga gel mengeras. Setelah itu angkat sisir dari cetakan dan dimasukkan ke dalam tangki elektroforesis. Sebanyak 5  $\mu\text{L}$  DNA dicampur dengan 1  $\mu\text{L}$  *loading dye* dimasukkan pada sumur 2, 3, 4, .... 15. Sebanyak 3  $\mu\text{L}$  marker 100 bp dicampur dengan 1  $\mu\text{L}$  *loading dye* dimasukkan pada sumur yang pertama. Alat elektroforesis dinyalakan pada tegangan 100 volt selama 20 menit. Gel kemudian dipindahkan ke sinar UV untuk diamati hasilnya. Dokumentasi hasil menggunakan *Gel Documentation* untuk menyatakan ada tidaknya DNA melalui pola pita yang terbentuk. Jika terbentuk pita diatas marker dinyatakan terdapat DNA dan jika tidak terbentuk pita berarti tidak terdapat DNA pada sampel yang digunakan.

#### 3.3.4. Polymerase Chain Reaction (PCR)

Amplifikasi daerah *D-loop* DNA mitokondria itik sawang menggunakan teknik PCR dengan mesin *Thermal Cycler*. Amplifikasi menggunakan campuran PCR dengan total 50  $\mu\text{L}$  terdiri dari Nzytech green master mix 25  $\mu\text{L}$ , primer *forward* dan *reverse* masing-masing 0,4  $\mu\text{L}$ , DNA 2  $\mu\text{L}$  dan *water nuclease free* hingga mencapai volume 50  $\mu\text{L}$ . Larutan dimasukkan ke dalam mikro tube berukuran 0,2 mL. Campuran tersebut kemudian diinkubasi dalam mesin *Thermal Cycler* dengan kondisi sebagai berikut: tahap pradenaturasi pada suhu 94°C selama 5 menit, denaturasi (pemisahan untai ganda) pada suhu 94°C selama 30 detik, penempelan (*annealing*) pada suhu 55°C selama 1 menit, ekstensi awal molekul DNA pada suhu 72°C selama 50 detik dan tahap terakhir adalah ekstensi akhir pada suhu 72°C selama 5 menit.

#### 3.3.5. Visualisasi Hasil PCR Menggunakan Elektroforesis

Visualisasi hasil PCR menggunakan elektroforesis pada gel agarose 1,5%. Prosedur visualisasi hasil PCR sama dengan uji kualitatif DNA. Keberhasilan hasil PCR dilihat dengan terbentuknya pita tunggal jelas dan tegas.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.3.6. Pengiriman PCR Product Ke *First Base Laboratory*

PCR product dimasukkan ke dalam tabung *eppendorf* dan masing-masing tabung diberi kode nomor sampel, tabung ditutup dan diselotip kemudian dimasukkan ke dalam kotak yang diberi busa dan dikirim ke *First Base Laboratory* melalui Genetika Science Jakarta.

### 3.3.7. Analisis Sekuensing

Hasil yang didapat dari sekuensing ini berupa *peak-peak* yang berbentuk garis yang melengkung terdiri dari 4 warna yang akan menentukan basa nukleotida. Warna hitam menandakan basa Guanina (G), warna hijau menunjukkan basa Adenina (A), warna biru menunjukkan basa Sitosina (C) dan warna merah menunjukkan basa Timina (T).

### 3.3.8. Analisis Data

Hasil sekuens segmen gen DNA *D-loop* itik sawang Kepulauan Riau dianalisis menggunakan program Bioedit dan MEGA (*Molecular Evolutionary Genetics Analysis*) Versi 10 untuk mengetahui titik mutasi yang terjadi. Selanjutnya sekuens yang berbeda, di BLAST (*Basic Local Alignment Search Tool*) dengan sekuens (GenBank: HM010684.1, JN811041.1, GU246018.1, AF3822426, AY112944.1, HM063478.1, AY112490.1, HM063479.1, AY112942.1, AY12943, HM063480.1 dan entok CQ922096.1).



## V. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Hasil *sequencing* dari 7 sampel itik sawang menunjukkan bahwa hasil yang didapat dengan panjang sekuen kisaran antara 670 – 714 bp dan terdapat 114 titik mutasi yang ditemukan. Sebanyak 114 titik mutasi tersebut diidentifikasi dan dianalisis dari ketujuh sampel membentuk haplotipe: haplotipe 1A, haplotipe 2A, haplotipe 4A, haplotipe 5A, haplotipe 6A, haplotipe 7A dan haplotipe 8A. Maka menunjukkan ada keragaman genetik pada ketujuh sampel itik sawang.

Berdasarkan analisis *phylogenetic* dan jarak genetik, itik sawang ini masih memiliki hubungan kekerabatan antara itik satu dengan itik yang lainnya dengan jarak genetik 0,00435 – 0,02206, namun pada *Cairina Moschata* (entok) mempunyai jarak genetik yang jauh antara ketujuh sampel itik sawang dengan jarak genetiknya 0,10724 – 0,12440. Jarak genetik *Anas platyrhynchos* adalah 0,00392 - 0,01054. Jarak genetik *Anas Americana* adalah 0,07469 - 0,08939. Jarak genetik *Anas acuta* adalah 0,08312 - 0,09294. Jarak genetik *Anas clypeate* adalah 0,11944 - 0,13178. Jarak genetik *Anas platyrhynchos breed shaoxing* adalah 0,01451 – 0,02926. Jarak genetik *Anas zonorhyncha* adalah 0,00000 – 0,01085. Jarak genetik *Anas strepera* adalah 0,08622 – 0,09592. Jarak genetik *Anas sibilatrix* adalah 0,07331 – 0,08399. Jarak genetik *Anas crecca* adalah 0,09965 – 0,11142. Jarak genetik *Anas rubripes* adalah 0,01981 – 0,02972.

### 5.2. Saran

Perlu dilakukan indentifikasi keragaman daerah *D-loop* mtDNA pada jenis itik lokal lain di Indonesia untuk mengetahui hubungan kekerabatan dan jumlah titik mutasinya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggereini, E. 2008. Random amplified polymorphic DNA (RAPD), suatu metode analisis DNA dalam menjelaskan berbagai fenomene biologi. *Biospecies* 1(2): 73-76.
- Asy'ari, M dan A. S Noer. 2005. Optimasi Konsentrasi MgCl<sub>2</sub> dan Suhu Annealing pada Proses Amplifikasi Multifragments mtDNA dengan PCR. *JKSA*, 3:1, 24-28
- Chen, SY. Su YH Wu SF, Sha T dan Zhang YP. 2005. Mitochondrial diversity and phylogeographic structure of Chinese domestic goats. *Molecular phylogenetic Evolusi*, 37:804-814.
- Dinas Peternakan Provinsi Riau 2003.
- Fatchiyah, Arumingtyas EL, Widyarti S dan Rahayu S. 2011. *Biologi Molekuler Prinsip Dasar Analisis*. Erlangga. Jakarta
- Galtier, N. Nabholz B. Glemin S dan Hurst GDD. 2009. Mitochondrial DNA as a marker of molecular diversity: a reappraisal. *Molecular Ecology*, 18: 4541–4550.
- Gibbs, R.A. 1990. DNA Amplification by the polymerase Chain Reaction. *Anal Chem*. 62; 1202 – 1214.
- Gumilar, G.G. Siti HM, Natalia D dan Noer AS. 2007. Tiga mutasi frekuensi tertinggi daerah *D-loop* DNA mitokondria empat populasi manusia Indonesia. Dalam: *Prosiding JSChem*. Bandung: FMIPA Institut Teknologi Bandung.
- Hai, X.S., B. W. Bin, C. J. Hua, H. Jun, Z. Hongxiao dan C. G. Hong. 2007 Analisis Polimorfisme pada Pengkodean dan Daerah Regulasi Gen Hormon Pertumbuhan pada Bebek. *Chinese J. Anim. Sci*. 38: 907-912.
- Hewaluji, D.A. dan Dharmayanti NLPI. 2014. Perkembangan Teknologi *Reverse Transcriptase –Polymerase Chain Reaction* dalam Mengidentifikasi Genom *Avian Influenza* dan *Newcastle Diseases*. *Wartazoa* 24(1); 16-27.
- Dharmayanti, W.A., S, Johari dan E.Kurnianto. 2009. Keragaman genotip kerbau lumpur berdasarkan polimorfisme protein darah. *Jurnal Ilmu Peternakan Brawijaya* 19:45-57.
- Haspari, R. 2012. Uji kuantitatif dan kualitatif DNA pule pandak (*Rauvolfia serpentina* L). *Skripsi*. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hidayati, E Saleh, T Aulawi. 2016. Identifikasi Keragaman Gen BMPR-1B (Bone Morphogenetik Protein Receptor IB) pada Ayam Arab Ayam Kampung dan Ayam Ras Petelur Menggunakan PCR-RLFP. *Jurnal Peternakan*, 13(1), 1-12.
- Hidayati, 2018. Eksplorasi Phylogenetic dan Strategi Pengembangan Itik Sawang sebagai Plasma Nutfah Provinsi Kepulauan Riau. *Laporan Hasil Penelitian*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Hoong, L.L dan Lex KC. 2005. etic polymorphisms in mitochondrial DNA hypervariable regions I, II and III of the Malaysian population. *Asia Pacific Journal of Molecular Biology and Biotechnology*, 13(2): 79-85.
- Hou, WY. Chen X. Wu J. Hu Z. Peng J. Yang Z. Tang C. ZhouY. Li S. Yan Y. Du L. Kong Z. Ren H. Zhang and Shui S. 2006. A Complete mitochondrial genome sequence of Asian black bear Sichuan sub species (*Ursus thibetanus mupinensis*). *International Journal of Biological Sciences*, 3(2):85-90.
- Ishida N.,T. Hasengawa, K. Takeda, M. Sakagami, A. Onishi, S. Inumaru, M. Komatsu and H. Mukoyama. 1992. Polymorphic sequence in the D-loop region of mitochondrial DNA. *Anim. Genet.* 25:215-221.
- Kimura, M. 1980. Metode sederhana untuk memperkirakan laju evolusi substitusi dasar melalui studi perbandingan urutan nukleotida. *J. Evolusi Molekuler*. 16: 111-120.
- McDonald, J.H and M. Kreitman. 1991. Adaptive protein evolution at the Adh locus in *Drosophila*. *Nature*. 351: 652 – 654.
- Mount, D.W. 2001. Phylogenetic Prediction *In: Bioinformatic, Sequence and Genome Analysis*. Coul Spring Harbor Laboratory. New York Press pp. 237 – 280.
- Morin, P.A. Ch ambers K.E. Boesch C dan Vigilante V. 2001. Quantitative polymerase chain reaction analysis of DNA from noninvasive samples for accurate microsatellite genotyping of wild chimpanzees (*Pan troglodytes verus*). *Molecular Ecology*, 10: 1835-1844.
- Muladno. 2002. *Seputar Teknologi Rekayasa Genetika*. Pustaka Wira Usaha Muda. Bogor.
- Nei. M. 1987. *Molecular Evolutionary Genetics*. Colombia University Press, New York.
- Nielsen, R. and Z. Yang. 1998. Likelihood models for detecting positively selected amino acid sites and application to the HIV-1 envelope gene. *Genetics*. 148: 929 – 936.
- Noor, R.R. 2008. *Genetika Ternak*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Old, R. W. and S. B. Primrose. 1989. *Prinsip-Prinsip Manipulasi Gen: Suatu Pengantar Rekayasa Genetik*. Blackweel Scientific Publication, Oxford.
- Pakendorf, B. and Stokening M. 2005. Mitochondrial DNA and human evolution. *Annual Review of Genomics and Human Genetics*. 6:165-83.
- Purwantini, D. Yuwanta T. Hartatik T dan Ismoyowati. 2013. Polymorphism of *D-loop* Mitochondria DNA Region and Phylogenetic in Five Indonesian Native Duck Populaion . *International Journal of Poultry Science*, 12 (1): 55-63.
- Purwanto H. 2012. Identifikasi DNA dan Gen Resisten Terhadap Virus AI (*Avian influenza*) pada Itik Pitalah Sebagai Sumber Daya Genetik Sumatera Barat dengan PCR (*polymerase Chain Reaction*). *Artikel*. Program Pascasarjana Universitas Andalas. Padang.
- Ruspitasari, D. 2010. Pengaruh penambahan tepung keong mas (*Pomaceacanaliculata lamarck*) dalam ransum terhadap performan produksi itik petelur. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Ratnayani, K.I.N. Wirajana dan Laksmiwati. 2007. Analisis Variasi Nukleotida Daerah *D-loop* DNA Mitokondria pada Satu Individu Suku Bali Normal. *Jurnal Kimia*, 1(1):7-14.
- Rogaev, E.I. Moliaka YK, Malyarchuk BA, Kondrashov F.A. Derenko M.V.Chumakov I dan Grigorenko AP. 2006. Complete mitochondrial genome and phylogeny of pleistocene mammoth *Mammuthus primigenius*. *PloS Bio*, 4(3): 0403-0410.
- Rose, G. Passarino G. Scornaienchi V. Romeo G. Dato S. Bellizzi D. Mari V. Feraco E. Maletta R. Bruni A. Franceschi C dan Giovanna De Benedictis. 2007. The mitochondrial DNA control region shows genetically correlated 33 levels of heteroplasmy in leukocytes of centenarians and their off spring. *BMC Genom*, 8: 1-10.
- Roslim, D.I., herman, Evyra R, Sofiyanti N , Chahyadi E. 2017. *Bahan Ajar dan Modul Pelatihan Prosedur Laboratorium dan Analisis Bioinformatika*. UR Press. Pekanbaru.
- Ruokonen, M. 2001. Phylogeography and conservation genetics of the lesser white-fronted goose (*Anser erythropus*). *Dissertation*. Filandia: Department of Biology University of Oulu.
- Saitou, N. and T. Imanishi. 1989. Relative efficiencies of the Fitch-Margoliash, Maximum-Parsimony, MaximumLikelihood, Minimum Evolution amd Neighbor-joining Methods of phylogenetic tree construction in obtaining the correct tree. *Mol. Biol. Evol*. 6(5): 514 – 525.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Sambrook, J., Frits, E.F. and Maniatis, T., 1989. *Molecular Cloning a Laboratory Manual*. 2nd Ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Stioko, A.R. 1998. The effect of frequency of collection and semen characteristics of fertility of pekin drake semen. *Thesis*. Departement of Animal Sciences and Production University of Western Australia.
- Sharma, H. Singh A. Sharma C. Jain SK dan Singh N. 2011. Mutations in the mitochondrial DNA *D-loop* region are frequent in cervical cancer. *Cancer Cell International*, 5 (34): 1475-2867.
- Suharno, B. dan Amri K. 2010. *Panduan Beternak Itik Secara Intensif*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Salandari, S. Zein M.S.A. Paryanti S dan Sartika T. 2007. *Taksonomi dan Asal-Usul Ayam Domestikasi. Keanekaragaman Sumber Daya Hayati Ayam Lokal Indonesia: Manfaat dan Potensi*. LIPI Press. Jakarta.
- Sumida, M. Kaneda H. Kato Y. Kanamori Y. Yonekawa H dan Nishioka M. 2000. Sequence variation and structural conservation of *D-loop* region and flanking genes of mitochondrial DNA from japanese pond frogs. *Genes Genet Syst*, 75: 79-92.
- Suryana, 2016. Analisis Keragaman Genetik Itik Alabio (*Anas platyrhynchos Borneo*) dan Prospek Pengembangannya di Kalimantan Selatan. *Prosiding*. Hal. 1093.
- Suryanto, D. 2008. Melihat keanekaragaman organisme melalui beberapa teknik genetika molekuler. Program Studi Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. <http://library.usu.ac.id>. [02-02-2013]
- Susanti T dan Prasetyo LH. 2005. *Panduan Karakterisasi Ternak Itik*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Susilo, A., Soeparno., Hatatik, T., dan Artama, W.T. 2011. Amplifikasi DNA Gen *Meat Tenderness* pada Sapi Bali (*Bos Sondaicus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 6(2):21 – 25.
- Tapio M and Grigaliunaite. 2003. Use of mitochondrial DNA as a genetic marker in domesticated mammals. *Ekologija (Vilnius)* 1:31-33.
- Tu JF, YH Huang, SF Liu and N Li. 2009. Complete Sequence determination and analysis of beijing duck mitochondrial genome. *Chinese Zool*. 3:245-252.
- Wandia, N.I. 2001. Mitochondrial Genome. *Jvet*, 2(4):1-8.
- Wibowo, DA. Prasetyaningtyas W.E dan Djuwita I. 2010. *Restriction Fragme Length Polymorphism (RFLP) Gen Sitokrom B DNA Mitokondria dari Delapan Spesies Burung*. *Jurnal Hemera Zoa*, 1 (2): 29-36.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Wu, Y.Z. Zeng SC. Luo Y.Z dan Han J.L. 2011. A Mystery in Sequencing the Mitochondrial DNA D-loop from Blood Samples of Domestic Mallard Duck. *Journal of Biological Sciences*, 11 (2): 181-188.

Yudohusodo, S. 2003. Agribisnis Berbasis Peternakan Menghadapi Era Perdagangan Bebas. *Makalah yang Disampaikan pada Acara Peringatan Hari Ulang Tahun ke 37*. Fakultas Peternakan Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto.

Yusuf, Z.K. 2010. Polymerase Chain Reaction (PCR) *Saintek*, 5(6):1-6.

Yuwono T. 2006. *Teori dan Aplikasi Polymerase Chain Reaction*. Penerbit Andi. Yogyakarta. 1 - 3; 18 - 21.

Zein, M.S.A dan Sulandari S. 2009. Investigasi Asal Usul Ayam Indonesia Menggunakan Sekuens Hypervariable-1 *D-loop* DNA mitokondria. *Jurnal Veteriner*, 10 (1): 41-49.

Zhao, X., N. Li, W. Guo, X. Hu, Z. Liu, G. Gong, A. Wang, J. feng and C. Wu. 2004. Futher evidence for paternal inheritance of mitochondrial DNA in the sheep (*Ovis aries*). *Heridity*. 93:399-403

Zou, Y. Jing M. Bi X. Zhang T dan Huang L. 2015. The complete mitochondrial genome sequence of the little egret (*Egretta garzetta*). *Genetics and Molecular Biology*, 38 (2): 162-172.



# Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambaran 1. Alat yang digunakan dalam penelitian



Alat Elektroforesis



Gel Documentation



Thermal Cycler



Tabung Eppendorf



Model 3730  
KB.bcp  
6258000-04 6258002394352B005-04 6258005-00

File: 1st\_BASE\_3325151\_1\_FDL1.ab1  
BIF  
Lane 52

Signal G:864 A:1416 T:1392 C:1870  
KB\_3730\_POP7\_BDTV3.mob  
?? no 'MTXF' field  
Points 1953 to 17641

Page 1 of 1  
10/26/2018  
Spacing: 15,1907787322998

BiEdit version 7.0.5.3 (10/28/05)

N NNN N G NNN N T T A T A T T C C C C A T A T A T T A A C C T A T G G T C C G G G T A A T A A C A C T A T T A A C C A C T A T C C T A C A T G C A C G G A C T A A C C A C A C A T G A T G A T G C T A C C T A C C T A

T G G A C T A C C C T C C C A A G G A C C A G A G T G A T G C T A A T G C T A A C C T A A C C C A C A T A A C A T G C C C C A C A C A G A A C A A G G C C C A T A A T G A T G A T G C T T G A C A G A C A T A C C C

T A C C A C A C T C C A A A T T C C T C T C C A C C C A C C A T T A C T C A T G A A G C T G C C T A C C A G A T G A T T A T A A T G G T A G A C C T C A C G T G A A A T C A G C A A T C C T T G C A C A T A A T G T C C G A G C T G A C T A

G C T T C A G C C C A T A C T T G C C C C T A A A C C C T G C C C T C C T A C A T T T T G C G C C T C T G C T C C T G A G G C C C A T A A T T G G C T T A C T C A C C T C C T C C T T G A A G T G G C A T C T G T

G G A T A C T T C C A C A C T C A A T G G G A A T G G G C C A T C T T C A G C T T T T G G G C C T C T G G T T C C T T T A T T T T C C G G G T T A C C T C A C A G C T G C C C T T C C A G T G A C T T T C G G G G C T C C

C A C A T C T A A G C C T G G A C A C C T G C G T A T G G G C T A C T A A T C T A A T C T A A T G A C A T A C A G A C G G T G C C T T A T A T G G G A A



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.







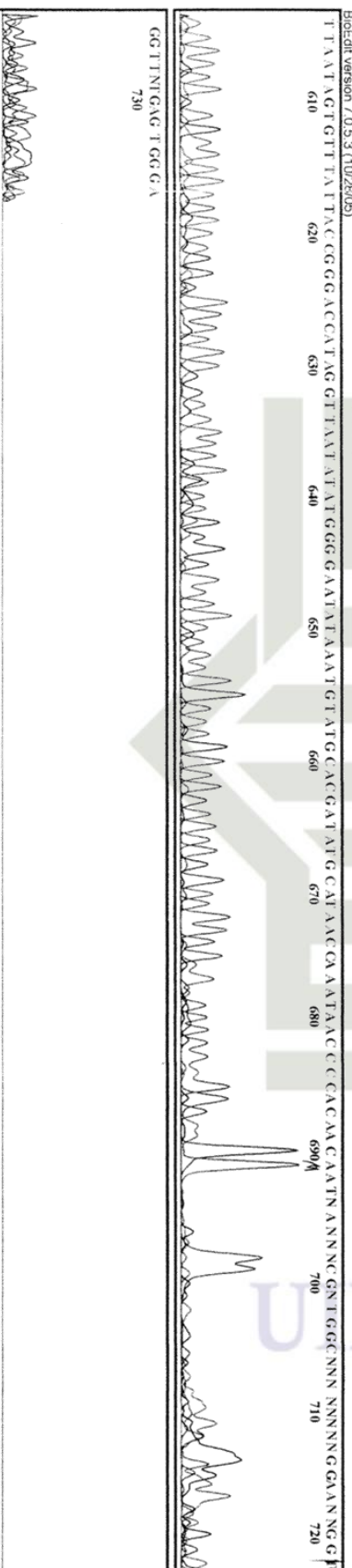


BioEdit version 7.0.5.3 (10/26/05)

Model 3730  
KB.bcp  
6258000-04 6258002398  
Lane 50

File: 1st\_BASE\_3325152\_1\_RDL1.ab1  
BIF  
Signal G:1105 A:1315 T:1033 C:1035  
KB\_3730\_POP7\_BDTV3.mob  
?? no 'MTXF' field  
Points 1925 to 17762

Page 2 of 2  
10/26/2018  
Spacing: 15.1731405258179



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Domain Data	
Ihik Sawang 1A	T GGGGTATATGTTATGTCATATCGTGA. TACATTATCATATATGCCCATATATTAACCTATGGTCCGGTAATAACACACTATTACCACTATCTTAC
Ihik Sawang 2A	Y . . . . . CT . . . . . T . . . . .
Ihik Sawang 4A	Y . . . . . C . . . . .
Ihik Sawang 5A	Y . . . . . C . . . . .
Ihik Sawang 6A	Y . . . . . C . . . . .
Ihik Sawang 7A	Y . . . . . C . . . . .
Ihik Sawang 8A	Y . . . . . C . . . . .
Ihik Sawang 1A	A TGCACGGAGTAACCCATGACATCTCAACGGACATACCCCTACC. TATCGGACTACCGTCCG. AACGGACCCAGAGT. GAATGCTRTAATGCTCAACACM
Ihik Sawang 2A	Y . . . . . Y . . . . .
Ihik Sawang 4A	Y . . . . . Y . . . . .
Ihik Sawang 5A	Y . . . . . Y . . . . .
Ihik Sawang 6A	Y . . . . . Y . . . . .
Ihik Sawang 7A	Y . . . . . Y . . . . .
Ihik Sawang 8A	Y . . . . . Y . . . . .
Ihik Sawang 1A	T CATCRACRC. CWCAVA. WRAYGCCM. CCAASCAASAAGGCCCATTAATGATGAATGCTTGACAGACATACCT. ACCRACACTGCARATTCCTCTCC
Ihik Sawang 2A	Y . . . . . A . . . . . A . . . . . T . . . . . AC T . . . . . C . . . . . Y . . . . . C . . . . . G . . . . . C . . . . . S . . . . .
Ihik Sawang 4A	Y . . . . . AM G . . . . . A . . . . . T . . . . . AC TSM C . . . . . C . . . . . GM C . . . . . S . . . . .
Ihik Sawang 5A	Y . . . . . A . . . . . A . . . . . T . . . . . AC T S . . . . . C . . . . . G . . . . . C . . . . . S . . . . .
Ihik Sawang 6A	Y . . . . . A . . . . . A . . . . . T . . . . . AC T S . . . . . C . . . . . G . . . . . C . . . . . S . . . . .
Ihik Sawang 7A	Y . . . . . A . . . . . A . . . . . T . . . . . AC T . . . . . C . . . . . S . . . . . C . . . . . G . . . . . C . . . . .
Ihik Sawang 8A	Y . . . . . A . . . . . A . . . . . T . . . . . AC T . . . . . C . . . . . S . . . . . C . . . . . G . . . . . C . . . . .
Ihik Sawang 1A	A CCCACRCATTACTCRAGAGCTGCRGTACGAGTGGATTATTAATGATACACCTACGTAAGAAATCAGCAATCCKGTGACATARTGTGAGCTGAGTA
Ihik Sawang 2A	Y . . . . . C . . . . . W . . . . . A . . . . . K . . . . .
Ihik Sawang 4A	Y . . . . . C . . . . . A . . . . . A . . . . . G . . . . .
Ihik Sawang 5A	Y . . . . . C . . . . . A . . . . . A . . . . . G . . . . .
Ihik Sawang 6A	Y . . . . . C . . . . . A . . . . . A . . . . . G . . . . .
Ihik Sawang 7A	Y . . . . . C . . . . . A . . . . . A . . . . . G . . . . .
Ihik Sawang 8A	Y . . . . . C . . . . . A . . . . . A . . . . . G . . . . .
Ihik Sawang 1A	G CTTACGGCCCATACGCTTCCCCCTAAACCCCTGGCCCTCCTCCTACATTTKTTGCGGCTCTGGTTCCTCGGTCAAGGGCCATCAAKTGGGTTCACTCAGCTCT.
Ihik Sawang 2A	Y . . . . . Y . . . . . W . . . . . Y . . . . .
Ihik Sawang 4A	Y . . . . . Y . . . . . W . . . . . Y . . . . .
Ihik Sawang 5A	Y . . . . . Y . . . . . W . . . . . Y . . . . .
Ihik Sawang 6A	Y . . . . . Y . . . . . W . . . . . Y . . . . .
Ihik Sawang 7A	Y . . . . . Y . . . . . W . . . . . Y . . . . .
Ihik Sawang 8A	Y . . . . . Y . . . . . W . . . . . Y . . . . .
Ihik Sawang 1A	C KTGCCCTTCAAGTGGCATCTGTGGAATACCTCCACCATCTGCARTGGGTAATCGGGGATCTTCCAGGCTTTTGGGGCCTCTGGTCTCTTATTTT
Ihik Sawang 2A	T . . . . . T . . . . . Y . . . . . R . . . . . W . . . . .
Ihik Sawang 4A	T . . . . . T . . . . . Y . . . . . R . . . . . W . . . . .
Ihik Sawang 5A	T . . . . . T . . . . . Y . . . . . R . . . . . W . . . . .
Ihik Sawang 6A	T . . . . . T . . . . . Y . . . . . R . . . . . W . . . . .
Ihik Sawang 7A	T . . . . . T . . . . . Y . . . . . R . . . . . W . . . . .
Ihik Sawang 8A	T . . . . . T . . . . . Y . . . . . R . . . . . W . . . . .
Ihik Sawang 1A	T CCGGKTTACCTACACAGCTGGCYCTTCCAGTGGAGTTCGGGGGGTCCCAATCTAAGCSTGGACAGACACCTGGGTTATCGGCGTATCTCATCTCAGGG
Ihik Sawang 2A	C . . . . . C . . . . . CY . . . . .
Ihik Sawang 4A	C . . . . . C . . . . . CY . . . . .
Ihik Sawang 5A	C . . . . . C . . . . . CY . . . . .
Ihik Sawang 6A	C . . . . . C . . . . . CY . . . . .
Ihik Sawang 7A	C . . . . . C . . . . . CY . . . . .
Ihik Sawang 8A	C . . . . . C . . . . . CY . . . . .

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Ihk Sawang 1A . A . T T A C T G A R T G A G A C G G . T T G G C G T T A T A T G G G A A .  
Ihk Sawang 2A . . . . . A . . . . . A . . . . . G C . G . G . A . . . . . A .  
Ihk Sawang 4A . . . . . A . . . . . A . . . . . G . . . . . C G . . . . . G . . . . . A .  
Ihk Sawang 5A . . . . . A . . . . . A . . . . . G . . . . . C G . G A . . . . . A .  
Ihk Sawang 6A . . . . . A . . . . . A . . . . . K G C . . . . . G C . . . . . ? A . . . . .  
Ihk Sawang 7A .  
Ihk Sawang 8A . . . . . A .

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

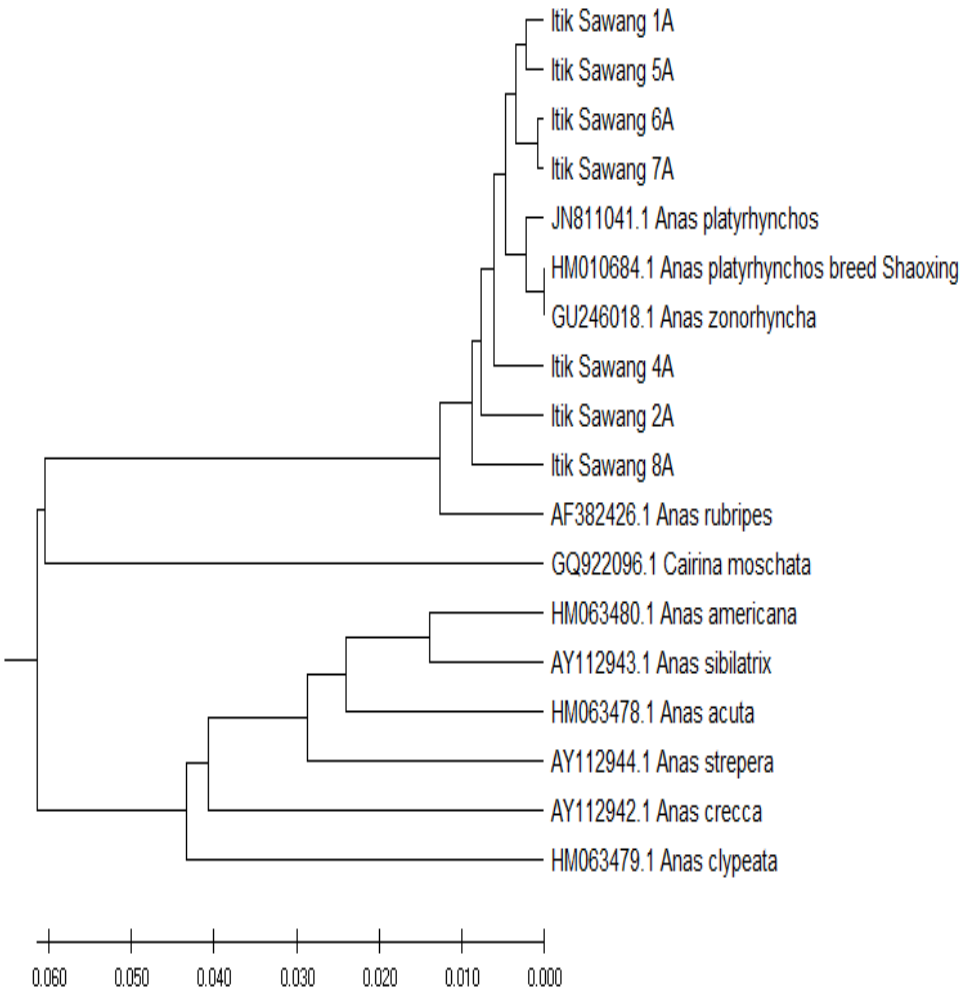




## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 4. Analisis Phylogenetic Menggunakan Program UPGAMA



Tampiran 5. Komposisi Basa Nukleotida Itik Sawang

Kode Sampel	T(U)	C	A	G	Total
Itik Sawang 1A	26,88	31,07	24,57	17,49	692
Itik Sawang 5A	26,19	31,37	25,21	17,23	714
Itik Sawang 2A	24,63	31,94	26,57	16,87	670
Itik Sawang 4A	26,55	31,64	25,00	16,81	708
Itik Sawang 6A	26,06	31,27	25,21	17,46	710
Itik Sawang 7A	26,00	32,29	24,71	17,00	700
Itik Sawang 8A	25,74	31,82	25,46	16,97	707
Avg.	23,65	32,19	28,02	16,14	

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

filik_gawang_1A	0.00443	0.01428	0.01529	0.02167	0.01452	0.00145	0.00779	0.08939	0.04382	0.07741	0.51977	0.55089	0.00030	0.11744	0.12536	0.04947	0.08308	0.07782	0.09367	0.02972
filik_gawang_5A		0.00898	0.01155	0.02167	0.01452	0.00145	0.00779	0.08939	0.04382	0.07741	0.51977	0.55089	0.00030	0.11744	0.12536	0.04947	0.08308	0.07782	0.09367	0.02972
filik_gawang_2A		0.01031	0.00715	0.01071	0.01452	0.00145	0.00779	0.08939	0.04382	0.07741	0.51977	0.55089	0.00030	0.11744	0.12536	0.04947	0.08308	0.07782	0.09367	0.02972
filik_gawang_4A		0.00600	0.00435	0.01089	0.01176	0.00145	0.00779	0.08939	0.04382	0.07741	0.51977	0.55089	0.00030	0.11744	0.12536	0.04947	0.08308	0.07782	0.09367	0.02972
filik_gawang_6A		0.01018	0.00385	0.01054	0.00985	0.00392	0.00779	0.08939	0.04382	0.07741	0.51977	0.55089	0.00030	0.11744	0.12536	0.04947	0.08308	0.07782	0.09367	0.02972
filik_gawang_7A		0.07469	0.08198	0.08939	0.08576	0.08559	0.07978	0.08939	0.04382	0.07741	0.51977	0.55089	0.00030	0.11744	0.12536	0.04947	0.08308	0.07782	0.09367	0.02972
filik11041_1_Anas_platyrrhinos		0.07469	0.08198	0.08939	0.08576	0.08559	0.07978	0.08939	0.04382	0.07741	0.51977	0.55089	0.00030	0.11744	0.12536	0.04947	0.08308	0.07782	0.09367	0.02972
filik103480_1_Anas_ambigua		0.08846	0.09089	0.09294	0.09077	0.08726	0.08312	0.09158	0.04382	0.07741	0.51977	0.55089	0.00030	0.11744	0.12536	0.04947	0.08308	0.07782	0.09367	0.02972
filik103478_1_Anas_aculea		0.11944	0.13341	0.13074	0.12648	0.12425	0.12036	0.14091	0.07734	0.07741	0.51977	0.55089	0.00030	0.11744	0.12536	0.04947	0.08308	0.07782	0.09367	0.02972
filik103479_1_Anas_cyphoptera		0.02081	0.02208	0.02926	0.02167	0.02166	0.01454	0.00385	0.51613	0.51977	0.55089	0.00030	0.11744	0.12536	0.04947	0.08308	0.07782	0.09367	0.02972	0.02972
filik103479_1_Anas_cyphoptera		0.00448	0.00000	0.00944	0.00646	0.00000	0.00212	0.00510	0.06942	0.06985	0.08468	0.00030	0.11744	0.12536	0.04947	0.08308	0.07782	0.09367	0.02972	0.02972
filik103479_1_Anas_cyphoptera		0.10724	0.11987	0.12440	0.12093	0.11569	0.11401	0.14853	0.12491	0.14195	0.14428	0.11818	0.11744	0.12536	0.04947	0.08308	0.07782	0.09367	0.02972	0.02972
filik103479_1_Anas_cyphoptera		0.08978	0.08196	0.09592	0.09030	0.09340	0.08622	0.08692	0.05444	0.06820	0.10640	0.29370	0.07164	0.12536	0.04947	0.08308	0.07782	0.09367	0.02972	0.02972
filik103479_1_Anas_cyphoptera		0.07818	0.07679	0.08382	0.08219	0.07892	0.07331	0.07165	0.02775	0.05221	0.08812	0.28308	0.06233	0.13070	0.04947	0.08308	0.07782	0.09367	0.02972	0.02972
filik103479_1_Anas_cyphoptera		0.09965	0.10244	0.11142	0.10151	0.10635	0.10082	0.11316	0.08538	0.07941	0.08348	0.29636	0.08571	0.14827	0.08308	0.07782	0.09367	0.02972	0.02972	0.02972
filik103479_1_Anas_cyphoptera		0.02566	0.02162	0.01981	0.02321	0.02165	0.02621	0.03127	0.07877	0.08046	0.11260	0.02437	0.02771	0.12346	0.07857	0.07015	0.11004	0.02972	0.02972	0.02972
filik103479_1_Anas_cyphoptera		0.01655	0.01593	0.01686	0.02206	0.01898	0.01473	0.01390	0.09260	0.09597	0.13178	0.02765	0.01085	0.12419	0.09537	0.08399	0.11004	0.02972	0.02972	0.02972
filik_gawang_8A																				

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.